

## РОЗВИТОК ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

УДК 57.03-044.3

### ЗАПОВІДНІ СТЕПИ: АБСОЛЮТНО ЗАПОВІДНИЙ РЕЖИМ ЧИ УПРАВЛІННЯ СТЕПОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ

Лисенко Г. М.<sup>1</sup>, Коломійчук В. П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Кропив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівської області, 16600, [lysenko\\_gena@yahoo.com](mailto:lysenko_gena@yahoo.com)

<sup>2</sup>Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, вул. Митрополита Василя Липківського 35, м. Київ, 03035, [vkolomiychuk@ukr.net](mailto:vkolomiychuk@ukr.net)

За даними польових досліджень резерватних степових екосистем, зафіксованих упродовж останніх десятиліть, відмічено суттєві трансформації не лише фітоценотичної складової, а й педосфери. Наведено інформацію щодо сучасних стратегічних заходів з управління степовими екосистемами природних заповідників України. Висвітлено інсулярність нині існуючих степових екосистем на тлі домінуючих агроландшафтів. Запропоновано нові алгоритми застосування режимів для збереження степових угруповань, зокрема їх раритетну фітокомпоненту. *Ключові слова:* заповідні степи, блоки екосистем, режими, стратегії управління

**Заповедные степи: абсолютно заповедный режим или управление степными экосистемами. Г. Н. Лысенко, В. П. Коломийчук.** Приведены данные полевых исследований резерватных степных экосистем, зафиксированных в последние десятилетия, отмечены существенные трансформации не только фитоценотической составляющей, но и педосферы. Приведена информация о современных стратегических мероприятиях по управлению степными экосистемами природных заповедников Украины. Освещена инсулярность ныне существующих степных экосистем на фоне доминирующих агроландшафтов. Предложены новые алгоритмы применения режимов для сохранения степных сообществ, включая их раритетную фитокомпоненту. *Ключевые слова:* заповедные степи, блоки экосистем, режимы, стратегии управления

**Protected steppes: strictly protected status or management of steppe ecosystems. G. N. Lysenko, V. P. Kolomiychuk.** The article contains the data on field research of protected steppe ecosystems, which were recorded in recent decades. Significant transformations of not only phytocoenotic component, but pedosfera as well, are marked. The data on current strategic measures on management of steppe ecosystems of nature reserves of Ukraine are presented. The insularity of currently existing steppe ecosystems is highlighted on the background of dominated agricultural landscapes. New algorithms for the application of modes for steppe communities con-

servation, including their rare phytocomponent, are offered. *Keywords:* protected steppes, ecosystem blocks, regimes, management strategies

#### Вступ

Степові екосистеми в Україні, що не зазнали суттєвої антропогенної трансформації, зберігаються лише на всьому обмежених територіях природно-заповідного фонду та у яружно-балкових комплексах непридатних до сільськогосподарського використання. Значні території (у деяких регіонах України до 80 %) розорані і активно використовуються як сільськогосподарські угіддя. Великі площі колишніх степів зайняті гірничими виробками, хвостами шламосховищами, потрапили у зони затоплення великих водосховищ, представлених урбанізованими соціоекосистемами тощо.

Проте існуючі режими заповідання, передусім, абсолютно заповідний режим, не дозволяють повною мірою вирішувати стратегічні питання заповідників – збереження видового та ценотичного різноманіття типових зональних або унікальних природних комплексів. Тривалий вплив режиму абсолютної заповідності призводить до глибоких та часто незворотних змін не лише резерватних фітоценоструктур та зоокомплексів, а й суттєвих змін величин низки екологічних чинників, зокрема, едафічних, які виходять за межі степового біому. Результатом цього є втрата не лише габітуальних особливостей резерватних степів, а й зникнення типових степових видів та угруповань, які неспроможні конкурувати з видами іншої екології та життєвої стратегії. Отже, степовий заповідник як природоохоронна організація не виконує поставлених перед ним завдань. Саме тому проблема вибору оптимальних режимів за-

повідання є «нарідним каменем» практики та теорії степознавства.

#### Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами досліджень були заповідні степові екосистеми, що репрезентують різноманітні типологічні варіанти степів: північні лучні степи – заповідник «Михайлівська цілина» (Сумська область, Україна), Стрільцівська ділянка Центрально-Чорноземного біосферного заповідника ім. проф. В.В. Альохіна (Курська область, Російська федерація), «Ямський степ» (ділянка заповідника «Білогір'я», Білгородська область, РФ), різнотравно-типчакково-ковилові степи та їх варіанти (відділення Українського природного степового заповідника «Хомутівський степ» та «Кам'яні Могили» Донецька область, Україна), відділення Луганського природного заповідника «Стрільцівський степ» (Луганська область, Україна), природний заповідник «Сланецький степ» (Миколаївська область, Україна). Дослідження проводили впродовж 1990-2014 рр. Основними методами досліджень були детально маршрутний та напівстаціонарний, включаючи закладання постійних пробних площ ділянок, еколого-ценотичних профілів, картування рослинності тощо.

#### Результати досліджень

На нашу думку, в історії степового заповідання лише перші етапи можна охарактеризувати як такі, що відповідають поняттю «стратегія». Термін «стратегія» багатоаспектний, проте всі дефініції можна звести до наступного. Під стратегією розуміють вибір ключо-

вих напрямків розвитку, спрямованих на досягнення довготривалої мети шляхом координації ресурсів, або іншими словами – вміння міркувати та приймати рішення на перспективу. Саме тому на рубежі XIX та XX століть вилучення земель із сільськогосподарського використання та суворя заборона будь-якого антропогенного втручання сприяли відновленню резерватних біокомплексів і, на той час, ці дії повністю відповідали заповідній стратегії. Однак подальший розвиток заповідної справи було зведено лише до вирішення тактичних завдань, під якими слід розуміти конкретні дії, спрямовані на забезпечення стратегічної мети. Втім, узагальнені алгоритми тактичних рішень виявились дещо некоректними, принаймні, для низки степових заповідників, особливо тих, що розміщені у лісостеповій зоні або контактують із нею. Як виявилось згодом, для існуючих регуляційних заходів нездатна зупинити негативні тенденції трансформації автотрофного блоку степових екосистем та пов'язаних з ним угруповань тварин. Так, зміна типових степових видів-ефікаторів, передусім, дернинних злаків (з родів *Stipa*, *Festuca*, *Koeleria* та ін.), призвела до елімінації ряду видів тварин, для охорони та збереження яких і були створені деякі заповідні об'єкти, наприклад, байбаки у відділенні «Стрільцівський степ» Луганського природного заповідника. Окрім того, існує стійка тенденція до скорочення або й повного зникнення з території заповідників ценопопуляції значної групи видів степового різнотрав'я, що занесені до «Червоної книги України».

Наприкінці XIX - початку XX століття завдяки зусиллям прогресивно налаштованих науковців, передусім Г. Конвенца, П. Саразіна та їх послідовни-

ків – В. В. Докучаєва, Й. К. Пачоського, Г. О. Кожевникова, І. П. Бородіна, Д. К. Соловйова, В. І. Талієва, Д. М. Анучіна та деяких далекоглядних поміщиків, одним із яких був Ф. Е. Фальц-Фейн, людство нібито знайшло вихід з кризового стану через створення заповідних об'єктів, основним завданням яких було збереження у природному стані віцілих решток зональних або унікальних екосистем, які збереглися. Результатом їх спільних зусиль є організація низки заповідників саме у степовій зоні, починаючи з «Асканія-Нова» (1899 р.), а через деякий час «Хомутовського степу» (1926 р.), «Кам'яних Могили» (1927 р.) та «Михайлівської цілини» (1928 р.), які на той час були заповідниками місцевого значення.

Так, станом на 1 січня 1929 р. на території України функціонувало вісім державних природних заповідників республіканського значення: «Надморські заповідники», «Піщані заповідники», «Асканія-Нова», «Конча-Заспа», «Лісостеповий ім. Т. Г. Шевченка» (нині – «Канівський»), «Кримський», «Парк III Інтернаціоналу» (нині – дендропарк «Софіївка») та парк «Устимівка» [1]. Дещо пізніше були створені нові резервати: «Карлівський» або Академічний степ, «Стрільцівський степ», «Провальський степ», «Парасоцький ліс» та ін. Слід відмітити, що ефективна природоохоронна робота наштовхувалась на значний супротив тодішніх господарських та партійних діячів. На жаль, було загублено цілий ряд ініціатив по створенню Другого державного степового заповідника сходу України загальною площею 30770 га, до складу якого мали увійти Кам'яні Могили, Михайлівський, Стрільцівський, Провальський, Хомутовський, Лимарівський, Деркульський та Ново-Олексіївський степи, ро-

зташовані у Сумській, Харківській, Луганській та Донецькій областях [1].

Однак створення заповідних об'єктів було лише першим етапом збереження біоти степової зони. Після припинення всіх видів господарської діяльності та введення суворих режимів охорони, перш за все, абсолютно заповідного режиму, на черзі стали проблеми підбору коректних та дієвих заходів збереження та відтворення степових екосистем. Саме тому перед сучасною теорією і практикою степознавства, на нашу думку, стоять два найважливіші завдання. Перше полягає в пошуку відповіді на, здавалося б, просте питання – «Що являє собою степ як природна структурно-функціональна система?», і друге – «Яким же чином зберегти еталонні заповідні степові та лучно-степові екосистеми?». Дискусія з цих питань має тривалу історію і досить широке коло опонентів. Строкатість поглядів пояснюється зональним професійною належністю учасників (флористів, фітоценологів, агростологів, зоологів та екологів у широкому сенсі, ґрунтознавців, кліматологів, гідрологів, географів і навіть економістів), що представляють різні наукові школи та галузі знань. Висловлюються діаметрально протилежні точки зору – від повного невтручання в хід природних процесів до впровадження досить жорстких способів регулювання резерватних степових і лучно-степових екосистем. Проте істина тяжіє до певного середнього значення.

Як наголошувалося раніше [15], вдосконалення заповідних режимів за допомогою впровадження комплексу заходів забороняється положеннями про природні заповідники, адже не всі види впливів вже випробувані в експериментах (наприклад, випасання), степові регульовані пали та їх комбінації з

усталеним сіножатовим режимом [20]. Проте степознавці-практики прямо вказують на неефективність існуючих режимів охорони і відтворення степових екосистем, передусім, у зоні Лісостепу [3-5, 12], оскільки саме тут існує реальна загроза повної втрати лучно-степових ландшафтних комплексів, сформованих на вододільних просторах.

Накопичення продукції автотрофного блоку резерватних лучно-степових і степових екосистем [18] на тлі достатньої бідності консументної складової проковує зміну величин ряду лімітуючих екологічних чинників [6, 10, 19], що є відправною точкою відліку «запуску» трансформаційних процесів, результатом яких є не тільки зміни зовнішнього вигляду біомів з домінуванням трав (збільшення площ, зайнятих лігнозними екобіоморфами, і посилення їх ценотичної ролі), але й випадання із фітоценозів типових степових видів, заради збереження яких і були свого часу організовані більшість із нині існуючих об'єктів природно-заповідного фонду в лісостеповій і степовій зонах.

З часом виявилось, що режим абсолютного заповідання відіграв позитивну роль лише на перших етапах демультиплікації рослинного покриву степів, коли дійсно потрібно було повністю виключити всі види антропогенного впливу, передусім, надмірний випас та подекуди сінокосіння. Проте нині у переважній більшості степових заповідників відсутні цілі групи фітофагів, зокрема, консументи першого порядку (ратичні), що беруть безпосередню участь у біоценотичній регуляції автотрофного блоку степових екосистем. Про роль гетеротрофного блоку в трансформації первинної продукції степових екосистем існують лише уривчасті відомості.

Як нами наголошувалося раніше [11], на жаль, існує значний дефіцит інформації щодо ролі фітофагів у процесах біотичного регулювання лучно-степових та степових біогеоценозів. Можливо, відсутність такої інформації призводить до дещо односторонніх висновків. Посилання на роботи дослідників [8, 9], В. С. Борейко [2] свідчать, що копитні не відігравали будь-якої помітної ролі у формуванні степу. Проте у роботах В. В. Жеріхіна [7] обґрунтовується походження клімаксових трав'яних угруповань саме через набуття ендегенних механізмів стабілізації біогеохімічного кругообігу, що пов'язано з діяльністю великих рослинотних хребетних.

Разом з тим, степові екосистеми тривалий час піддавалися досить жорсткому впливу доместифікованих консументів (великої рогатої худоби, коней, овець, кіз), що не завжди відповідало зональному статусу природних степових ландшафтів. Проте внаслідок зниження пасовищних навантажень зональні степові види-ефікатори досить швидко відновлювали втрачене ценотичне значення. Водночас при зменшенні пасовищного навантаження нижче оптимальною (недовипас) у рослинному покриві пасовищ спостерігали зміни подібні ценоструктурним перебудовам, що характерні для абсолютно заповідних ділянок окремих заповідників. Яскравою ілюстрацією цього є заростання пасовищ кінного заводу, що межують з охоронною зоною відділення Луганського природного заповідника «Стрільцівський степ».

Без сумніву, ще одним із видів антропогенних впливів є сінокошення, внаслідок якого вилучаються не лише первинна річна продукція фотосинтетиків, але й значна частина мортмаси. Не мо-

жна не погодитись з думкою В. С. Борейко [2], що проведення сінокосу у заповідниках часто спричиняє порушення не лише норм природоохоронної етики, але й значні відхилення у технологічному циклі. Однак саме сінокіс до нині залишається єдиним узаконеним регуляційним заходом у багатьох заповідниках та національних парках. На превеликий жаль, в економічних умовах, що склалися, забуті рішення з впровадження кінних косарок, які спроможні замінити дуже незграбну у заповідних умовах сільськогосподарську техніку, розроблену для експлуатації в агроландшафтах.

Більш того, значне зменшення поголів'я сільськогосподарських тварин як в Україні, так і у Росії при значному збільшенні площ, виведених зі складу орних земель, переводить сінокіс у розряд дуже витратних у фінансовому відношенні заходів, а сіно – у дороге «задоволення» від якого можна відмовитися. Тому нині говорити про те, що сінокіс провокує комерційне використання заповідників, не доводиться. Навпаки, проведення режимного сінокошення у ряді заповідників є щонайгострішою проблемою, без вирішення якої відбувається втрата еталонних степових екосистем.

Отже, на сьогодні сінокіс залишається одним із найпоширеніших регуляційних заходів, покликаних якоюсь мірою замінити випас диких копитних, бо в обох випадках відбувається відчуження вегетативної маси. Окрім того, з екосистеми видаляється надлишок ресурсів (сонячної енергії, трансформованої в енергію хімічних зв'язків органічних сполук). При абсолютно заповідному ж режимі відбувається накопичення ресурсу (як у ґрунті, так і у мортмасі), що у свою чергу призводить до

суттєвих змін величин ряду лімітуючих екологічних чинників, передусім, едафічних, що прямо впливає на широке поширення видів іншої екології та життєвої стратегії, насамперед, мезофітних кореневищних злаків, численних видів лучного різотрав'я і врешті-решт чагарникових та дерев'янистих екобіоморф. Натомість ценотичне значення зональних дернинних злаків, що формують специфічне степове фітосередовище, значно знижується.

З проблемою біоценотичної неповночленності сучасних степових екосистем тісно пов'язана проблема інсулярності (від латин. *insula* – острів) заповідних геосистем, під якими розуміють ізольовані природні комплекси, що контрастують з оточуючим антропогенізованим ландшафтом. До інсулярних геосистем (окрім класичних, власне острівних) належить широкий спектр ландшафтів: «колки» у степу та лісостепу, останці річкових терас, лісові луки (галявини), мінеральні острови, піщані дюни та ін. Класифікаційна схема включає основні типи інсулярних геосистем: абсолютні, геологічні, геоморфологічні, криогенні, біогеографічні, комплексні та флористичні. Зазвичай, флористичні інсулярні геосистеми виділяються за наявності ізольованих рослинних асоціацій, причому чинниками диференціації виступають проективне вкриття та флористичний склад. Класичним прикладом флористичних інсулярних геосистем є невеликі за площею ділянки лісів серед степових ландшафтів. Разом з тим, на нашу думку [13], до флористичних інсулярних геосистем цілком коректно відносити й існуючі степові заповідники, які, зазвичай, вкраплені в агроландшафт. Адже система існуючих охоронних зон, що оточують територію заповідних об'єктів, у

багатьох випадках не є дієвим буфером між заповідною екосистемою та її антропогенно трансформованим середовищем.

«Острівне» положення або ізольованість інсулярних флороценотичних геосистем визначає низький рівень їх стійкості до варіативних зовнішніх чинників і, особливо, до антропогенних порушень. Адже малі розміри та структурна неповночленність степових резерватних біоценозів, відсутність типових консументів, передусім копитних, адаптованих до відкритих просторів степових гризунів (байбак, ховрах крапчастий та ін.), птахів (дрохва, хохітва, степовий орел, курганник, степовий і лучний луні, кібець, боривітер степовий, деркач тощо), значної гільдії копрофагів істотно змінює кругообіги основних біогенних речовин та потоки енергії в степових екосистемах.

Слід визнати, що при формуванні екологічної мережі особлива увага приділяється проблемі так званих зональних екокоридорів, основною функцією яких є «скріплення» в єдине ціле достатньо розрізаних заповідників, що представляють природні ядра або біоцентри. Проте існуюча мережа екологічних коридорів також недосконала внаслідок її неповночленності. Адже багато типологічних варіантів степів втрачено назавжди, що багато в чому визначає «інсулярність» нині існуючих заповідників. Так, свого часу було розорано Карлівський (Академічний) степ у Полтавській області, згадка про який збереглася лише в працях С.М. Лавренка.

Відомо, що практично всі степові заповідники України мають охоронні зони, режим яких далекий від досконалості. Так, охоронна зона «Михайлівської цілини» більш ніж на 50 % являє собою рілля, на якій вирощуються зерно-

ві культури, близько 30 % території входить до складу с. Жовтневого і лише на малій частині охоронної зони здійснено посіви багаторічних трав, на яких випасається худоба. Ще гнітніша картина характерна для «Хомутовської степу», «Кам'яних Могили» і навіть всевітньо відомого біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна. У зв'язку з цим слід відмітити, що практично всі з нині існуючих степових резерватів на території України розташовані в густонаселених регіонах, природні комплекси яких істотно трансформовані внаслідок тривалих (декілька сотень років) антропогенних впливів. Так, питома вага сільськогосподарських угідь, зокрема ріллі, у низці областей України сягає критичного рівня. Наприклад, в Донецькій області під сільгоспугіддями зайнято близько 90 % території, з них орних земель близько 82 %. Приблизно такі ж співвідношення характерні і для багатьох інших південних областей України – Луганської, Запорізької, Херсонської, Миколаївської, Одеської [14].

Яка ж реальна ситуація з природними об'єктами, що охороняються, в Україні? До складу природно-заповідного фонду України за станом на 1.01.2013 р. входить 8029 об'єктів загальною площею 3650106,8 га, що становить лише 6,05 % території країни [16]. З них лише в біосферних (4) і природних (19) заповідниках, а також у низці національних (47) і регіональних (69) ландшафтних парків підтримуються законодавчо затверджені режими охорони, тоді як у заказниках (3041), пам'ятках природи (3388) та заповідних урочищах (808) режимів суворой охорони, зазвичай, не дотримуються.

Частка власне степових заповідників і ще менша. Серед них найбільшими

площами степових екосистем характеризуються біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна (33307,6 га) та Чорноморський біосферний заповідник (материкова частина – 14158,0 га). Український степовий природний заповідник (3033,2 га), три відділення Луганського природного заповідника («Стрільцівський степ», «Провальський степ» і «Трьохізбенський степ» – 1036,5, 587,5 і 3281 га відповідно), природний заповідник «Сланецький степ» (1675,7 га) характеризуються меншою площею.

Слід згадати низку заповідників, розташованих на Кримському півострові, які охороняють степові фітоценозоструктури разом з іншими компонентами: Кримський (44175,0 га), Ялтинський гірсько-лісовий (14523,0 га), Карадазький (2874,17 га), Опуцький (1592,3 га) та Казантипський (450,1 га).

Особливо актуальними завданнями, що стоять перед заповідниками, залишається вивчення не лише біорізноманітності, а й динамічних процесів, що відбуваються як на популяційно-видовому, так і на ценотичному рівнях. Адже, як виявилось, існуючі режими охорони у степових заповідниках не дозволяють вирішувати найголовніше завдання степових резерватів, – збереження і відтворення типових зональних біокомплексів у їх єдності з оточуючим середовищем. На думку дослідників [7, 17] зберегти, а головне домогтися природного самовідтворення резерватних степових екосистем, можна лише за умови збереження всіх стадій сукцесійних систем, які є елементарними еволюційними одиницями, здатними до самовідтворення і подальшої еволюції.

Саме тому у сучасному степознавстві доцільно переглянути деякі усталені погляди, що стали «класичними», на

вибір оптимальних режимів збереження степової біоти на територіях заповідників. Без сумніву, ми не відкидаємо існування абсолютно заповідних ділянок, що мають півстолітню і більше історію, адже саме вони є природними лабораторіями, що дозволяють отримувати цінну інформацію про процеси саморозвитку степових екосистем. Проте слід визнати, що спроба збереження, а тим більше відтворення, степових біоценозів під впливом абсолютного заповідного режиму, у багатьох існуючих заповідниках призвела до не прогнозованих і небажаних результатів.

На думку В.С. Ткаченка [19], «... керуючись принципом еволюційної адаптації степових екосистем до комплексної дії ряду екзогенних чинників, що профілюють «типові» зональні фітоценозоструктури у минулому (випас, пали, сінокосіння), необхідно саме їх включати у регуляційний комплекс...».

З теорією управління, розробленою Н. Вінером, стан будь-якої системи, у тому числі й екологічної, визначається сукупністю значень її істотних перемінних. Поза сумнівом, з часом стан системи змінюється, а для зміни його у бажаному напрямі, на систему необхідно певним чином вплинути. Тому завдання, що стоять перед степовими заповідниками, можуть бути вирішені

лише за умови використання всього комплексу науково-обґрунтованих регуляційних заходів, що включають сінокосіння, регульовані випас і пали.

З огляду на це, нам видається коректним висловити думку, що на сьогодні стратегічним напрямом розвитку заповідної справи в Україні є розширення меж існуючих заповідників навколо «заповідного ядра». Адже, як визнається багатьма науковими школами, слід охороняти не окремі види та угруповання, а повночленні сукцесійні системи, які здатні до самовідтворення. Звичайно, не слід ігнорувати практику створення нових природоохоронних територій, але гонити за «відсотками територій природно-заповідного фонду» не повинна підміняти самої ідеї заповідання. Щодо тактичних рішень, то особливо увагу у найближчому майбутньому слід приділяти розробці індивідуальних схем регуляційних заходів для кожного конкретного заповідного об'єкту, які повинні базуватись на результатах науково обґрунтованих експериментів з сінокосіння, випасання та палів, які завжди супроводжували еволюцію степової біоти. Ці проблеми є найгострішими для практики степового заповідання а їх вирішення – найактуальнішим завданням.

## Література

1. Борейко В. Е. История заповедного дела в Украине. – Киев, 1995. – 184 с.
2. Борейко В. Покося в заповедниках: экологически опасно и морально неоправдано // Степной бюллетень. – 2006. – № 20. – С. 26 – 28.
3. Боровик Л. П., Боровик Е. Н. Проблема режима сохранения степи в заповедниках: пример Стрельцовской степи // Степной бюллетень. – 2006 – № 20. – С. 29 – 33.
4. Гавриленко В. С. Поліваріантна система природокористування як основа збереження біорізноманіття в біосферному заповіднику «Асканія-Нова» // Активне збереження окремих видів флори і фауни, природних середовищ : мат-ли наук.-практ. семінару працівників установ природно-заповідного фонду (12-14 серпня 2014 року, Гетьманський НПП, Сумська обл.) / за заг. ред. М. П. Книща, Г. В. Парчука. – Суми : Університетська книга, 2014. – С. 10 – 21.

5. Данилов В. И., Недосекина Т.В. О влиянии разных режимов содержания степи на длительное сохранения степной растительности в условиях заповедника «Галичья гора» // Проблемы сохранения и восстановления степных ландшафтов : материалы Межрегиональных научных чтений. – Оренбург, 1999. – С. 48.
6. Дидух Я. П., Лысенко Г. Н. Экологические проблемы охраны степей Украины // Степи Евразии : проблемы сохранения и восстановления. – С.-Пб.–М. : Ин-т географ. РАН, 1993. – С. 65 – 77.
7. Жерихин В. В. Природа и история травяных биомов // Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления. – С.Пб.–М. : Институт географии РАН, 1993. – С. 29 – 49.
8. Захаренко А. В., Грамма В. Н. К вопросу об управлении экосистемами степи // Современные проблемы заповедного дела : тез. докл. обл. научн. конф. – Курск, 1985. – С. 33 – 35.
9. Краснитский А. М. Проблемы заповедного дела. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 191 с.
10. Лысенко Г. Н. Влияние абсолютно заповедного режима на изменение гидротермических и эдафических факторов экотопов «Михайловской целины» (Украина) // Степи Евразии : сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем. Материалы международного симпозиума. – Оренбург, 1997. – С. 53 – 54.
11. Лысенко Г. Н. В каком режиме сохранится луговая степь «Михайловской целины»? // Степной бюллетень. – 2005. – № 18. – С. 10 – 14.
12. Лысенко Г. Н. Луговая степь «Михайловская целина» (Украина): проблема выбора режимов заповедания // История заповедного дела : мат-лы междунар. научн. конфер. – Борисовка, 2005. – С. 133 – 136.
13. Лысенко Г. Н. Степные заповедники Украины как флористические инсультные геосистемы // Живые объекты в условиях антропогенного пресса: материалы X Международной научно-практической экологической конференции (г. Белгород, 15-18 сентября 2008 г.). – Белгород : ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. – С. 122.
14. Национальна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, Олді-плюс. – 2014. – 282 с.
15. Осичнюк В. В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т. 36, № 4. – С. 347 – 352.
16. Петрович О. З., Іваненко Є. І., Драпалюк А. М. Аналіз структури та територіальної репрезентативності Природно-заповідного фонду України // Збірник наук. праць ДНБС. – 2013. – Т. 135. – С. 7 – 16.
17. Разумовский С. М. Закономерности динамики биоценозов. – М. : Наука, 1981. – 231 с.
18. Семенова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. – Л. : Наука, 1977. – 191 с.
19. Ткаченко В. С. Фітоценологічний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
20. Ткаченко В. С., Лысенко Г. Н. Комплексные мероприятия по охране луговой степи «Михайловской целины» // Проблемы сохранения разнообразия природы степных и лесостепных регионов. Материалы российско-украинской науч. конф. посвящ. 60-летию Центрально-Черноземного заповедника (пос. Заповедный, Курск. обл., 22 – 27 мая 1995 г.). – М. : KMC Scientific Press Ltd., 1995. – С. 74 – 76.

УДК 632.118.3: 581.557.24

## THE ROLE OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL SYMBIOSIS IN <sup>134</sup>CS UPTAKE BY CROP AND WILD PLANT SPECIES

Sergiy Dubchak

Ph.D. in biology, Associate Professor, State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, V. 03035, V.Lypkivsky str. 35, build. 2, sergiy.dubchak@yahoo.com

The role of arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* in <sup>134</sup>Cs isotope uptake by different plant species is studied. The impact of radiocaesium on mycorrhizal development and functioning of plant photosynthetic apparatus is considered. The possibility of mycorrhizal symbiosis application in phytoremediation of radioactively contaminated areas is analyzed. It is found that colonization of plants by arbuscular mycorrhizal fungus resulted to significant decrease of radiocaesium content in their aboveground parts, while it didn't have considerable impact on the radiocesium uptake by plant root system. *Keywords:* radiocaesium, radioactive contamination of environment, arbuscular mycorrhiza, arbuscular mycorrhizal fungi, plant photosynthetic apparatus, mycorrhizal colonization, phytoremediation.

**Роль арбускулярного мікоризного симбіозу в накопиченні <sup>134</sup>Cs дикорослими та культурними видами рослин. Сергій Валерійович Дубчак.** Досліджено роль арбускулярного мікоризного гриба *Glomus intraradices* у накопиченні ізотопу <sup>134</sup>Cs різними видами рослин. Розглянуто вплив радіоцезію на розвиток мікоризи та функціонування фотосинтетичного апарату рослин. Проаналізовано можливість застосування мікоризного симбіозу у фіторемерації радіаційно забруднених територій. Встановлено, що колонізація рослин арбускулярним мікоризним грибом призвела до суттєвого зменшення концентрації радіоцезію в їхній надземній частині й водночас не мала значного впливу на надходження радіонукліда до кореневої системи рослин. *Ключові слова:* радіоцезій, радіоактивне забруднення довкілля, арбускулярна мікориза, арбускулярні мікоризні гриби, фотосинтетичний апарат рослин, мікоризна колонізація, фіторемерація.

**Роль арбускулярного мікоризного симбіозу в накопиченні <sup>134</sup>Cs дикорастущими та культурними видами рослин. Сергей Валериевич Дубчак.** Исследована роль арбускулярного мікоризного гриба *Glomus intraradices* в накопиченні ізотопу <sup>134</sup>Cs різними видами рослин. Рассмотрено влияние радиоцезия на развитие микоризы и функционирование фотосинтетического аппарата растений. Проанализирована возможность применения микоризного симбіозу в фиторемерации радиоактивно загрязненных территорий. Установлено, что колонизация арбускулярным микоризным грибом привела к существенному уменьшению концентрации радиоцезия в их надземной части и одновременно не имела значительного влияния на поступления радионуклида в корневую систему растений. *Ключевые слова:* радиоцезий, радиоактивное загрязнение окружающей среды, арбускулярная микориза, арбускулярные микоризные грибы, фотосинтетический аппарат растений, микоризная колонизация, фиторемерация.

**Statement of the problem.** The radiocaesium isotopes have been introduced into the environment via various routes for last several decades. Altogether, roughly 1 EBq (10<sup>18</sup> Bq) of long-lived <sup>137</sup>Cs was released to the Earth's biosphere in the XX – XXI<sup>th</sup> centuries that resulted to contamination of vast areas all over the